



DFW

03500.017748.

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
MANABU KATO)	Examiner: Not Yet Known
Application No.: 10/725,398)	Group Art Unit: 2872
Filed: December 3, 2003)	
For: SCANNING OPTICAL APPARATUS)	
AND IMAGE FORMING)	
APPARATUS USING THE SAME)	June 30, 2004

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

2002-350684 filed December 3, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant
Carl B. Wischhusen

Registration No. 43,279

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CF0 17748
10/25,398 US/as

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 0 6 8 4
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 0 6 8 4]

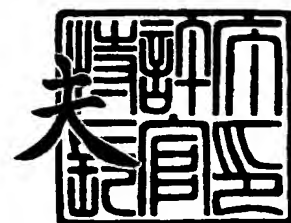
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 6 1 6 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 226431

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 加藤 学

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100086818

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009623

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源手段と、

該光源手段から出射した光束を入射させ、射出する第 1 光学素子と、

該第 1 光学素子からの光束を主走査方向に長手の線像に変換する第 2 光学素子と、

該第 2 光学素子からの光束を偏向走査する偏向素子と、

該偏向素子からの光束を被走査面上に導光する第 3 光学素子と、

該偏向素子からの光束を同期信号を得るための同期検出用素子に導く第 4 光学素子と、を具備する走査光学装置において、

該第 2、第 4 光学素子は独立して構成されており、該被走査面上の走査中心へ向かう主光線が該偏向素子で偏向する点を基準点としたとき、該第 2 光学素子は、該第 4 光学素子よりも該基準点から遠方に位置していることを特徴とする走査光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に光源手段から出射した光束を偏向素子としての光偏向器（ポリゴンミラー）により偏向させた後、 $f\theta$ 特性を有する走査光学素子を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタやデジタル複写機、マルチファンクションプリンタ（多機能プリンタ）等の画像形成装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来よりレーザービームプリンタ（LBP）等の走査光学装置においては光源手段から画像信号に応じて光変調され出射した光束を、例えば回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成る光偏向器により周期的に偏向させ、 $f\theta$ 特性を有する走査

光学素子によって感光性の記録媒体（感光ドラム）面上にスポット状に収束させ、該記録媒体面上を光走査して画像記録を行なっている。

【0003】

図8は従来の走査光学装置の要部概略図である。同図において光源手段91から出射した発散光束はコリメーターレンズ92によって略平行光束とされ、開口絞り93によって該光束（光量）を整形して副走査方向のみに屈折力を有するシリンドリカルレンズ94に入射している。シリンドリカルレンズ94に入射した光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態に出射し、副走査断面内においては収束して回転多面鏡（ポリゴンミラー）から成る光偏向器95の偏向面95a近傍にほぼ線像として結像している。

【0004】

そして光偏向器95の偏向面95aで反射偏向された光束を $f\theta$ 特性を有する走査光学素子（走査レンズ系）96を介して被走査面としての感光ドラム面97上へ導光し、該光偏向器95を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面97上を矢印B方向（主走査方向）に光走査して画像情報の記録を行っている。

【0005】

このとき光偏向器95によって反射偏向された光束の一部（BD光束）は、走査レンズ系96を介し同期検知用ミラー（BDミラー）81で折り返され、感光ドラム面97と光学的に等価な位置にある同期位置決定手段であるスリット（BDスリット）82と同期検出用素子（BDセンサー）83とから成る同期検知手段84へ入射している。そして同期検知手段84から得られる同期信号を用いて感光ドラム面97上の主走査方向の書き出し位置（走査開始位置）のタイミングを調整している。これにより感光ドラム面97上に走査線を形成し画像記録を行っている。

【0006】

近年、これらの走査光学装置は画像形成装置本体の小型化の流れに伴い、コンパクトな光学系が求められている。とりわけ走査開始位置のタイミングを調整する同期検出用光学系（BD光学系）は、BDセンサーから電気配線の取り回しや

、筐体（光学箱）内での配置上の制約から、より一層コンパクトな光学系が望まれている。

【0007】

一般的にBD光学系は走査レンズの一部（端部）を用い、光偏向器から偏向された一部の光束（BD光束）をBDセンサーの位置又はその近傍に結像させ、走査開始位置のタイミングの調整を行っている。

【0008】

このBD光学系を小型化した例が開示されている（例えば特許文献1参照）。同文献1では同期検出用光学素子（BDレンズ）を独立したアナモフィックレンズで構成し、さらに該BDレンズを走査レンズよりも光偏向器から離れた位置に配置することが開示されている。

【特許文献1】

特許第3254367号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1はBD光学系の小型化及び低コスト化には有効な手段であるが、BDレンズを走査レンズより遠方に配置したため、該BDレンズからBDセンサーまでの距離が短くなり、精度の良い同期検出ができないという問題点があった。

【0010】

本発明は被走査面上における走査開始位置の同期検出精度を落とすことなくコリメーターレンズのカップリング効率の向上を可能とした、コンパクトで簡易な構成の走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の走査光学装置は、

光源手段と、該光源手段から出射した光束を入射させ、射出する第1光学素子と、該第1光学素子からの光束を主走査方向に長手の線像に変換する第2光学素子と、該第2光学素子からの光束を偏向走査する偏向素子と、該偏向素子からの

光束を被走査面上に導光する第 3 光学素子と、該偏向素子からの光束を同期信号を得るための同期検出用素子に導く第 4 光学素子と、を具備する走査光学装置において、

該第 2、第 4 光学素子は独立して構成されており、該被走査面上の走査中心へ向かう主光線が該偏向素子で偏向する点を基準点としたとき、該第 2 光学素子は、該第 4 光学素子よりも該基準点から遠方に位置していることを特徴としている。

【0 0 1 2】

【発明の実施の形態】

〔実施形態 1〕

図 1 は本発明の実施形態 1 の走査光学装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 2 は図 1 の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【0 0 1 3】

ここで、主走査方向とは偏向素子の回転軸及び走査光学素子の光軸に垂直な方向（偏向素子で光束が反射偏向（偏向走査）される方向）を示し、副走査方向とは偏向素子の回転軸と平行な方向を示す。また主走査断面とは主走査方向に平行で走査光学系の光軸を含む平面を示す。また副走査断面とは主走査断面と垂直な断面を示す。

【0 0 1 4】

同図において 1 は光源手段であり、例えば半導体レーザー等より成っている。2 は第 1 光学素子としての集光レンズ（コリメーターレンズ）であり、光源手段 1 から放射された発散光束を略平行光束（もしくは略収束光束）に変換している。3 は開口絞りであり、通過光束を制限してビーム形状を整形している。4 は第 2 光学素子としての光学系（シリンドリカルレンズ）であり、副走査方向にのみ所定のパワーを有しており、開口絞り 3 を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器 5 の偏向面（反射面）5 a にほぼ線像として結像させている。尚、コリメーターレンズ 2、開口絞り 3、そしてシリンドリカルレンズ 4 等の各要素は入射光学系の一要素を構成している。

【0 0 1 5】

5は偏向素子としての光偏向器であり、例えば4面構成のポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、モータ等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0016】

6は集光機能と $f\theta$ 特性とを有する第3光学素子としての走査レンズ系（走査光学素子）であり、プラスチック材料より成る第1、第2の2枚のトーリックレンズ61、62より成っている。第1のトーリックレンズ61は主に主走査方向の屈折力を有しており、光偏向器5に近接して配置することにより走査光学装置のコンパクト化に寄与している。第2のトーリックレンズ62は主に副走査方向の屈折力を有しており、光偏向器5から十分離して配置することによりレンズの製造敏感度を低減させている。またこれら第1、第2の2枚のトーリックレンズ61、62は共に主走査方向と副走査方向とに異なる屈折力を有しており、光偏向器5によって反射偏向された画像情報に基づく光束を被走査面としての感光ドラム面8上に結像させ、かつ副走査断面内において光偏向器5の偏向面5aと感光ドラム面8との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0017】

65は折り返しミラー、8は被走査面としての感光ドラム面である。

【0018】

73は第4光学素子としての同期検出用光学素子（以下、「BDレンズ」とも記す。）であり、主走査断面内と副走査断面内とで互いに屈折力が異なるプラスチック材料より成るアナモフィックレンズより成り、主走査断面内において光束（BD光束）を後述する同期検出用素子72の位置又はその近傍に結像させている。またBDレンズ73は光源手段1から光偏向器5に至る光路と、該光偏向器5から被走査面8に至る光路に挟まれた領域に配置されている。

【0019】

7は同期検知手段であり、同期検出用のスリット（以下、「BDスリット」とも記す。）71と、同期検出用素子としての光センサー（以下、「BDセンサー」とも記す。）72とを有している。BDスリット71は感光ドラム面8と光学的に等価な位置に配されており、画像の書き出し位置を決めている。同期検知手

段 7 は B D センサー 7 2 からの出力信号を検知して得られた同期信号（B D 信号）を用いて感光ドラム面 8 上への画像記録の主走査方向の走査開始位置のタイミングを調整している。

【0020】

本実施形態においてはシリンドリカルレンズ 4 と B D レンズ 7 3 は独立して構成されており、また被走査面 8 上の走査中心へ向かう主光線が光偏向器 5 で偏向する点を基準点 P としたとき、該シリンドリカルレンズ 4 は、該 B D レンズ 7 3 よりも該基準点 P から遠方に位置している。即ち、光偏向器 5 における走査中心へ向かう光束の偏向点 P を基準として、シリンドリカルレンズ 4 までの距離が、B D レンズ 7 3 までの距離よりも遠くなるよう構成している。

【0021】

尚、B D スリット 7 1 は半導体レーザー 1 を保持するホルダー部材と一体で形成されており、B D センサー 7 2 と半導体レーザー 1 は同一の電気基板 5 1 上に配置されている。また B D レンズ 7 3、B D スリット 7 1、そして B D センサー 7 2 等の各要素は同期検出用光学系（以下、「B D 光学系」とも記す。）の一要素を構成している。

【0022】

本実施形態において半導体レーザー 1 から出射した光束はコリメーターレンズ 2 により略平行光束に変換され、開口絞り 3 によって該光束（光量）が制限され、シリンドリカルレンズ 4 に入射している。シリンドリカルレンズ 4 に入射した略平行光束のうち主走査断面においてはそのままの状態で射出する。また副走査断面内においては収束して光偏向器 5 の偏向面 5 a にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。そして光偏向器 5 の偏向面 5 a で反射偏向された光束は第 1、第 2 のトーリックレンズ 6 1、6 2、折り返しミラー 6 5 を介して感光ドラム面 8 上にスポット状に結像され、該光偏向器 5 を矢印 A 方向に回転させることによって、該感光ドラム面 8 上を矢印 B 方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面 8 上に画像記録を行なっている。

【0023】

このとき感光ドラム面 8 上を光走査する前に該感光ドラム面 8 上の走査開始位置のタイミングを調整する為に、光偏向器 5 で反射偏向された光束の一部（BD 光束）を BD レンズ 73 により BD スリット 71 面上に集光させた後、BD センサー 72 に導光している。そして BD センサー 72 からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD 信号）を用いて感光ドラム面 8 上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。

【0024】

ここで同期検出の高精度化とコリメーターレンズのカップリング効率の向上について説明する。

【0025】

まず同期検出の高精度化であるが、同期検出精度は光学的には BD レンズ 73 の主走査断面内の焦点距離 f_{BD} に依存する。これは BD レンズ 73 の主走査断面内の焦点距離 f_{BD} が BD センサー（もしくは BD スリット）72 上における光束の角速度となるためであり、この数値が大きいほど光学的な同期検出精度は向上する。しかしながら焦点距離が長いと BD 光学系が大きくなり装置全体のコンパクト性を損なう。

【0026】

そこで本実施形態では走査レンズ系 6 の主走査断面内の焦点距離を $f_{f\theta}$ 、BD レンズ 73 の主走査断面内の焦点距離 f_{BD} とするとき、

$$f_{f\theta} / 3 < f_{BD} < f_{f\theta} \quad \cdots (1)$$

なる条件を満足するように各要素を設定することにより、同期検出の高精度化を維持しつつ BD 光学系のコンパクト化を実現している。

【0027】

次にコリメーターレンズのカップリング効率の向上であるが、これを向上させるには主走査方向と副走査方向のコリメーターレンズ 2 の F ナンバー（F No）を明るくすることが必要である。またコリメーターレンズ 2 の F ナンバーには性能上の限界があるため、限られた明るさでカップリング効率を最大にするには、主走査方向と副走査方向の F ナンバーをほぼ等しくすることが望ましい。

【0028】

しかしながらコリメーターレンズ 2 の F ナンバーは面倒れ補正の関係上、主走査方向に対し副走査方向が暗くなる場合が多く、特に副走査断面内の結像倍率が小さい走査レンズ系の場合、この傾向が顕著であり、低いカップリング効率が問題となる。

【0029】

そこで本実施形態では副走査方向の F ナンバーを主走査方向の 2 倍以下（副走査方向の絞り径 D_s は主走査方向の絞り径 D_m の $1/2$ 以上）にすることにより、コリメーターレンズ 2 のカップリング効率を向上させている。

【0030】

本実施形態において被走査面 8 上のスポット径が略円形と仮定し、その F ナンバーを F_i とした場合、コリメーターレンズ 2 近傍に配置された絞り径 D は、

$$\text{主走査} : D_m = f_{f\theta} / F_i$$

$$\text{副走査} : D_s = f_{cl} \times |\beta_{f\theta}| / F_i$$

となる。

【0031】

(f_{cl} : シリンドリカルレンズの副走査断面内の焦点距離、
 $\beta_{f\theta}$: 走査レンズ系の副走査断面内の結像倍率)

副走査方向の絞り径 D_s を主走査方向の絞り径 D_m の $1/2$ 以上にするためには、

$$D_m / 2 < D_s$$

$$f_{cl} > f_{f\theta} / (2 |\beta_{f\theta}|) \quad \dots (2)$$

なる条件を満足させることが必要である。

【0032】

ここで同期検出の高精度化とコリメーターレンズ 2 のカップリング効率の向上を両立させるためには上記条件式 (1)、(2) を同時に満足させる、つまりは BD レンズ 73 の主走査断面内の焦点距離 f_{BD} と、シリンドリカルレンズ 4 の副走査断面内の焦点距離 f_{cl} を共に長くすれば良いことが解かる。

【0033】

そこで本実施形態はこれらの条件を満足させつつ光学系をコンパクトに配置さ

せるため、シリンドリカルレンズ 4 と BD レンズ 73 とを独立した光学素子で構成し、かつ光偏向器 5 における走査中心へ向かう光束の偏向点 P を基準として、シリンドリカルレンズ 4 までの距離が、BD レンズ 73 までの距離よりも遠くなるように構成している。

【0034】

尚、偏向点 P から光学素子（レンズ）までの距離とは実際の光路に沿って測った光路長を意味し、光路中に折返しミラーを配し偏向させている場合にはその光路に従う。

【0035】

本実施形態における走査光学装置の各要素のパラメータの値は以下のとおりである。

【0036】

走査レンズ系の主走査断面内の焦点距離 $f_{f\theta} = 150$
走査レンズ系の副走査断面内の結像倍率 $|\beta_{f\theta}| = 1.38$
シリンドリカルレンズの副走査断面内の焦点距離 $f_{cl} = 94.0$
BD レンズの主走査断面内の焦点距離 $f_{BD} = 76.4$
上記パラメータの値は各条件式（１）、（２）を満たしており、
本実施形態では、

$$50 < f_{BD} < 150 \quad \dots (1)$$

$$f_{cl} > 54.4 \quad \dots (2)$$

であれば良く、シリンドリカルレンズ 4 の副走査断面内の焦点距離 f_{cl} と BD レンズ 73 の主走査断面内の焦点距離 f_{BD} は共に同条件に適合するものである。

【0037】

このように本実施形態では上記の如くシリンドリカルレンズ 4 と BD レンズ 73 とを各々独立した光学素子で構成し、かつ光偏向器 5 における走査中心へ向かう光束の偏向点 P を基準として、シリンドリカルレンズ 4 までの距離が、BD レンズ 73 までの距離よりも遠くなるように構成することにより、同期検出の高精度化とコリメーターレンズ 2 のカップリング効率の向上を両立させた入射光学系および BD 光学系をコンパクトで、かつ簡易に構成することができる。

【0038】

尚、本実施形態においては走査レンズ系6を2枚のレンズより構成したが、これに限らず、例えば1枚、もしくは3枚以上のレンズより構成しても良い。また本実施形態においてはBDセンサーと半導体レーザーとを同一の電気基板上に配置したが、これに限らず、別々に配置しても良い。

【0039】

(実施形態2)

図3は本発明の走査光学装置の実施形態2の主走査方向の要部断面図である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0040】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、光源手段にマルチビーム半導体レーザーを用いた点、入射光学系内及びBD光学系内に折り返しミラー77を配置した点、これに伴いシリンドリカルレンズ4とBDレンズ74の焦点距離を変更した点であり、その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0041】

即ち、同図において11は光源手段（マルチビーム光源）であり、独立に変調可能なマルチビーム半導体レーザーより成っている。77は光路を変更する折り返しミラーであり、入射光学系内及びBD光学系内に配置されている。74は第4光学素子としての同期検出用光学素子（BDレンズ）であり、主走査断面内と副走査断面内とで互いに屈折力が異なるプラスチック材料より成るアナモフィックレンズより成り、主走査断面内において光束（BD光束）をBDセンサー72の位置又はその近傍に結像させている。

【0042】

本実施形態においてマルチビーム半導体レーザー11から独立に変調され出射した複数の光束はコリメーターレンズ2により略平行光束に変換され、開口絞り3によって該光束（光量）が制限され、シリンドリカルレンズ4に入射している。シリンドリカルレンズ4に入射した略平行光束のうち主走査断面においてはそのままの状態で射出し、折り返しミラー77で反射され、光偏向器5の偏向面5

aに入射する。また副走査断面内においては収束し、折り返しミラー77で反射され、光偏向器5の偏向面5aにはぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。そして光偏向器5の偏向面5aで反射偏向された複数の光束は第1、第2のトーリックレンズ61、62、折り返しミラー65を介して感光ドラム面8上にスポット状に結像され、該光偏向器5を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面8上を矢印B方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面8上に画像記録を行なっている。

【0043】

このとき感光ドラム面8上を光走査する前に該感光ドラム面8上の走査開始位置のタイミングを調整する為に、光偏向器5で反射偏向された光束の一部（BD光束）をBDレンズ74により折返しミラー77を介してBDスリット71面上に集光させた後、BDセンサー72に導光している。そしてBDセンサー72からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD信号）を用いて感光ドラム面8上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。

【0044】

尚、本実施形態では用いていないがBDスリット71近傍に折返しミラー77とBDセンサー72を副走査断面内に関して略共役関係にする光学素子を付加しても良く、同素子により折返しミラー77の倒れによるBDセンサー72上での照射位置の補正を行うことが可能となる。

【0045】

本実施形態では光源手段11から光偏向器5に至る光路中及び光偏向器5からBDセンサー72に至る光路中に折り返しミラー77を配置することにより、入射光学系及びBD光学系をコンパクトに保ちつつ長い光路長を確保できるという利点を有する。特にマルチビーム走査光学装置の場合、複数の光束の同期を単一のBDセンサー72で検出するためには、同センサー上で光束が主走査方向に充分に分離されている必要があるため、BDレンズ74の主走査断面内の焦点距離をより長くする必要がある。

【0046】

本実施形態における走査光学装置の各要素のパラメータの値は以下のとおりで

ある。

【0047】

走査レンズ系の主走査断面内の焦点距離 $f_{f\theta} = 150$
 走査レンズ系の副走査断面内の結像倍率 $|\beta_{f\theta}| = 1.38$
 シリンドリカルレンズの副走査断面内の焦点距離 $f_{cl} = 114$
 BDレンズの主走査断面内の焦点距離 $f_{BD} = 96$
 上記パラメータの値は各条件式(1)、(2)を満たしており、
 本実施形態では、

$$50 < f_{BD} < 150 \quad \dots (1)$$

$$f_{cl} > 54.4 \quad \dots (2)$$

であれば良く、シリンドリカルレンズ4の副走査断面内の焦点距離 f_{cl} とBDレンズ74の主走査断面内の焦点距離 f_{BD} は共に同条件に適合するものである。

【0048】

また本実施形態では

$$f_{cl} \times |\beta_{f\theta}| \div f_{f\theta}$$

なる関係式が成立つ、つまり被走査面8上の絞り径がほぼ円形状になり、主走査方向のFナンバーと副走査方向のFナンバーが揃うため、一層コリメーターレンズ2のカップリング効率を向上させることが可能である。

【0049】

このように本実施形態では前述の実施形態1と同様にシリンドリカルレンズ4とBDレンズ74とを各々独立した光学素子で構成し、かつ光偏向器5における走査中心へ向かう光束の偏向点Pを基準として、シリンドリカルレンズ4までの距離が、BDレンズ74までの距離よりも遠くになるように構成することにより、同期検出の高精度化とコリメーターレンズ2のカップリング効率の向上を両立させた入射光学系及びBD光学系をコンパクトで、かつ簡易に構成することができる。

【0050】

さらに本実施形態の固有の特徴として光源手段11から光偏向器5に至る光路中及び光偏向器5からBDセンサー72に至る光路中に折り返しミラー77を配

置ることにより、コンパクト性を維持しつつ光路長を確保できるため、BDセンサー72上における複数光束の分離が容易になり、かつ一層のコリメーターレンズ2のカップリング効率の向上を行うことが可能となる。

【0051】

[画像形成装置]

図4は、本発明の画像形成装置の実施形態を示す副走査方向の要部断面図である。図において、符号104は画像形成装置を示す。この画像形成装置104には、パーソナルコンピュータ等の外部機器117からコードデータDcが入力する。このコードデータDcは、装置内のプリンタコントローラ111によって、画像データ（ドットデータ）Diに変換される。この画像データDiは、実施形態1、2に示した構成を有する光走査ユニット100に入力される。そして、この光走査ユニット100からは、画像データDiに応じて変調された光ビーム103が出射され、この光ビーム103によって感光ドラム101の感光面が主走査方向に走査される。

【0052】

静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム101は、モータ115によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム101の感光面が光ビーム103に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム101の上方には、感光ドラム101の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ102が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ102によって帯電された感光ドラム101の表面に、前記光走査ユニット100によって走査される光ビーム103が照射されるようになっている。

【0053】

先に説明したように、光ビーム103は、画像データDiに基づいて変調されており、この光ビーム103を照射することによって感光ドラム101の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム103の照射位置よりもさらに感光ドラム101の回転方向の下流側で感光ドラム101に当接するように配設された現像器107によってトナー像として現像される。

【0054】

現像器 107 によって現像されたトナー像は、感光ドラム 101 の下方で、感光ドラム 101 に対向するように配設された転写ローラ 108 によって被転写材たる用紙 112 上に転写される。用紙 112 は感光ドラム 101 の前方（図 4 において右側）の用紙カセット 109 内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。用紙カセット 109 端部には、給紙ローラ 110 が配設されており、用紙カセット 109 内の用紙 112 を搬送路へ送り込む。

【0055】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙 112 はさらに感光ドラム 101 後方（図 4 において左側）の定着器へと搬送される。定着器は内部に定着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ 113 とこの定着ローラ 113 に圧接するように配設された加圧ローラ 114 とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙 112 を定着ローラ 113 と加圧ローラ 114 の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙 112 上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ 113 の後方には排紙ローラ 116 が配設されており、定着された用紙 112 を画像形成装置の外に排出せしめる。

【0056】

図 4 においては図示していないが、プリントコントローラ 111 は、先に説明したデータの変換だけでなく、モータ 115 を始め画像形成装置内の各部や、後述する光走査ユニット内のポリゴンモータなどの制御を行う。

【0057】

（実施形態 3）

図 5 は本発明の走査光学装置の実施形態 3 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 6 は図 5 の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。図 5、図 6 において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0058】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は、複数の光源手段 1a～1d から出射した光束を複数の被走査面 8a～8d に同時に走査するタンデム型走査光学装置に本発明を適用した点、及び同走査光学装置をカラー画像形成装置に搭載した点であり、その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、

これにより同様な効果を得ている。

【0059】

即ち、図中、SK1、SK2は各々第1、第2のスキヤナーである。第1、第2のスキヤナーSK1、SK2は、各々光源手段(1a、1b・1c、1d)と、該光源手段(1a、1b・1c、1d)から放射した複数の光束を略平行光束に変換するコリメーターレンズ(2a、2b・2c、2d)と、該コリメーターレンズ(2a、2b・2c、2d)からの複数の光束を規制する開口絞り(3a、3b・3c、3d)と、主走査方向に長い線像として結像させるシリンドリカルレンズ(4a、4b・4c、4d)と、偏向素子としての単一の光偏向器5と、該光偏向器5で反射偏向された複数の光束を対応する被走査面としての感光ドラム面(8a、8b・8c、8d)上にスポットに形成する走査レンズ系(SLa、SLb・SLc、SLd)とを有している。

【0060】

走査レンズ系(SLa、SLb、SLc、SLd)は各々プラスチック材料より成る第1、第2の2枚のトーリックレンズ(63ab、64a、64b・63cd、64c、64d)を有し、光偏向器5により反射偏向された複数の光束を対応する感光ドラム面(8a、8b、8c、8d)上にスポット状に結像させている。また走査レンズ系(SLa、SLb、SLc、SLd)は副走査断面内において光偏向器5の偏向面近傍と感光ドラム面(8a、8b、8c、8d)近傍との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0061】

7.5は第4光学素子としての同期検出用光学素子(BDレンズ)であり、主走査断面内と副走査断面内とで互いに屈折力が異なるプラスチック材料より成るアナモフィックレンズより成り、主走査断面内において光束(BD光束)をBDセンサー72の位置又はその近傍に結像させている。

【0062】

本実施形態においては第1、第2のスキヤナーSK1、SK2が同一の光偏向器5を併用しており、かつ第1、第2のスキヤナーSK1、SK2は、該光偏向器5の異なった偏向面で反射偏向した光束を用いている。

【0063】

本実施形態において複数の半導体レーザー 1a～1d から出射した複数の光束はコリメーターレンズ 2a～2d により略平行光束に変換され、開口絞り 3a～3d によって該光束（光量）が制限され、シリンドリカルレンズ 4a～4d に入射している。シリンドリカルレンズ 4a～4d に入射した略平行光束のうち主走査断面においてはそのままの状態で射出する。また副走査断面内においては収束して光偏向器 5 の偏向面にはぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。そして光偏向器 5 の偏向面で反射偏向された複数の光束は走査レンズ系 SLa～SLd、折り返しミラー 65a～65d を介して感光ドラム面 8a～8d 上にスポット状に結像され、該光偏向器 5 を矢印 A 方向に回転させることによって、該感光ドラム面 8a～8d 上を矢印 B 方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面 8a～8d 上に画像記録を行なっている。

【0064】

このとき感光ドラム面 8a～8d 上を光走査する前に該感光ドラム面 8a～8d 上の走査開始位置のタイミングを調整する為に、光偏向器 5 で反射偏向された光束の一部（BD 光束）を BD レンズ 75 により BD スリット 71 面上に集光させた後、BD センサー 72 に導光している。そして BD センサー 72 からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD 信号）を用いて感光ドラム面 8a～8d 上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。

【0065】

尚、本実施形態では単一の光偏向器を用い、トーリックレンズ（走査光学素子）の一部を複数の光束間で共通使用したタンデム型走査光学装置に適用したが、これに限らず、例えば光偏向器、トーリックレンズ、シリンドリカルレンズ等の光学素子の数とは関係なくあらゆるタンデム型走査光学装置で達成できるものであり、本発明を限定させるものではない。

【0066】

また本実施形態では 1 本の BD 光束のみで同期検出を行い、他の BD 光束はその信号データから分割誤差等を考慮し求められた同期信号により制御を行って

るが、直接同期検出するBD光束を2本以上に増やしても良く、これらは本発明を限定させるものではない。

【0067】

本実施形態における走査光学装置の各要素のパラメータの値は以下のとおりである。

【0068】

走査レンズ系の主走査断面内の焦点距離 $f_{f\theta} = 150$
 走査レンズ系の副走査断面内の結像倍率 $|\beta_{f\theta}| = 1.38$
 シリンドリカルレンズの副走査断面内の焦点距離 $f_{cl} = 96$
 BDレンズの主走査断面内の焦点距離 $f_{BD} = 76.4$
 上記パラメータの値は条件式(1)、(2)を満たしており

本実施形態では、

$$50 < f_{BD} < 150 \quad \dots (1)$$

$$f_{cl} > 54.4 \quad \dots (2)$$

であれば良く、シリンドリカルレンズ4の副走査断面内の焦点距離 f_{cl} とBDレンズ73の主走査断面内の焦点距離 f_{BD} は共に同条件に適合するものである。

【0069】

そして本実施形態はこれらの条件を満足させつつ光学系をコンパクトに配置させるため、シリンドリカルレンズ4とBDレンズ75とを各々独立した光学素子で構成し、かつ光偏向器5における走査中心へ向かう光束の偏向点Pを基準として、シリンドリカルレンズ4までの距離が、BDレンズ75までの距離よりも遠くなるように構成している。これにより同期検出の高精度化とコリメーターレンズ2のカップリング効率の向上を両立させた入射光学系及びBD光学系をコンパクトで、かつ簡易に構成することができる。

【0070】

[カラー画像形成装置]

図7は本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図である。本実施形態は走査光学装置からの4本の光束を像担持体である感光ドラム面上に照射し、画像情報を記録するタンデムタイプのカラー画像形成装置である。図7において

、260はカラー画像形成装置、210は実施形態3に示した構成の走査光学装置、221、222、223、224は各々像担持体としての感光ドラム、231、232、233、234は各々現像器である。

【0071】

図7においてカラー画像形成装置260には、パーソナルコンピュータ等の外部機器270からR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の各色信号が入力する。これらの色信号は、装置内のプリンタコントローラ271によって、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、B（ブラック）の各画像データ（ドットデータ）に変換される。これらの画像データは、それぞれ走査光学装置210に入力される。そして走査光学装置210からは、各画像データに応じて変調された光ビームが出射され、これらの光ビームによって感光ドラム221、222、223、224の感光面が主走査方向に走査される。

【0072】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は、上述の如く走査光学装置からの各色光に対応した画像データに基づいた4本の光束を用いて、各色の潜像を各々対応する感光ドラム221、222、223、224面上に形成している。その後、記録材に多重転写して1枚のフルカラー画像を形成している。

【0073】

前記外部機器270としては、例えばCCDセンサを備えたカラー画像読取装置が用いられても良い。この場合には、このカラー画像読取装置と、カラー画像形成装置260とで、カラーデジタル複写機が構成される。

【0074】

このように本実施形態では前述の実施形態1と同様にシリンドリカルレンズとBDレンズとを各々独立した光学素子で構成し、かつ光偏向器における走査中心へ向かう光束の偏向点Pを基準として、シリンドリカルレンズまでの距離が、BDレンズまでの距離よりも遠くなるように構成することにより、同期検出の高精度化とコリメーターレンズのカップリング効率の向上を両立させた入射光学系およびBD光学系をコンパクトで、かつ簡易に構成することができる

さらに本実施形態の固有の特徴としてタンデム型走査光学装置及びカラー画像

形成装置に本発明を適用したことにより、部品点数が多く配置自由度が少ないタ
ンデム型走査光学装置においても容易に、かつコンパクトな配置での同期検出が
可能となる。

【0075】

[本発明の実施態様]

本発明の様々な例と実施形態が示され説明されたが、当業者であれば、本発明
の趣旨と範囲は本明細書内の特定の説明と図に限定されるのではなく、本願特許
請求の範囲に全て述べられた様々の修正と変更に及ぶことが理解されるであらう
。

【0076】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

【0077】

[実施態様1]

光源手段と、

該光源手段から出射した光束を入射させ、射出する第1光学素子と、

該第1光学素子からの光束を主走査方向に長手の線像に変換する第2光学素子
と、

該第2光学素子からの光束を偏向走査する偏向素子と、

該偏向素子からの光束を被走査面上に導光する第3光学素子と、

該偏向素子からの光束を同期信号を得るための同期検出用素子に導く第4光学
素子と、を具備する走査光学装置において、

該第2、第4光学素子は独立して構成されており、該被走査面上の走査中心へ
向かう主光線が該偏向素子で偏向する点を基準点としたとき、該第2光学素子は
、該第4光学素子よりも該基準点から遠方に位置していることを特徴とする走査
光学装置。

【0078】

[実施態様2]

前記第3光学素子の主走査断面内の焦点距離を $f_f \theta$ 、前記第4光学素子の主
走査断面内の焦点距離を f_{BD} とするとき、

$$f_{f\theta}/3 < f_{BD} < f_{f\theta}$$

なる条件を満足することを特徴とする実施態様 1 の走査光学装置。

【0079】

[実施態様 3]

前記第 3 光学素子の主走査断面内の焦点距離を $f_{f\theta}$ 、該第 3 光学素子の副走査断面内の結像倍率を $\beta_{f\theta}$ 、前記第 2 光学素子の副走査断面内の焦点距離を f_{cl} とするとき、

$$f_{cl} > f_{f\theta} / (2 + \beta_{f\theta})$$

なる条件を満足することを特徴とする実施態様 1 又は 2 の走査光学装置。

【0080】

[実施態様 4]

前記第 2 光学素子はシリンドリカルレンズを含むことを特徴とする実施態様 1、2 又は 3 の走査光学装置。

【0081】

[実施態様 5]

前記第 4 光学素子はアナモフィックレンズを含んでおり、主走査断面内において光束を前記同期検出用素子の位置又はその近傍に結像させていることを特徴とする実施態様 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0082】

[実施態様 6]

前記第 4 光学素子はプラスチック製レンズを含んでいることを特徴とする実施態様 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0083】

[実施態様 7]

前記光源手段は独立に変調可能なマルチビーム光源であることを特徴とする実施態様 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0084】

[実施態様 8]

前記光源手段から前記偏向素子に至る光路中に光路を変更する折り返しミラー

を有することを特徴とする実施態様 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0085】

[実施態様 9]

前記第 4 光学素子は前記光源手段から前記偏向素子に至る光路と、該偏向素子から前記被走査面に至る光路に挟まれた領域に配置していることを特徴とする実施態様 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0086】

[実施態様 10]

前記光源手段と前記同期検出素子は同一の電気基板上に配置していることを特徴とする実施態様 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0087】

[実施態様 11]

複数の光源手段と、

該複数の光源手段から出射した光束を入射させ、射出する複数の第 1 光学素子と、

該複数の第 1 光学素子からの光束を主走査方向に長手の線像に変換する 1 以上の第 2 光学素子と、

該 1 以上の第 2 光学素子からの複数の光束を偏向走査する 1 以上の偏向素子と、

該 1 以上の偏向素子からの複数の光束を複数の被走査面上に導光する 1 以上の第 3 光学素子と、

該 1 以上の偏向素子からの複数の光束を同期信号を得るための同期検出用素子に導く 1 以上の第 4 光学素子と、を具備し、該複数の被走査面を走査する走査光学装置において、

該第 2、第 4 光学素子は独立して構成されており、該被走査面上の走査中心へ向かう主光線が該偏向素子で偏向する点を基準点としたとき、該第 2 光学素子は、該第 4 光学素子よりも該基準点から遠方に位置していることを特徴とする走査光学装置。

【0088】

[実施態様12]

前記第3光学素子の主走査断面内の焦点距離を $f_{f\theta}$ 、前記第4光学素子の主走査断面内の焦点距離を f_{BD} とするとき、

$$f_{f\theta}/3 < f_{BD} < f_{f\theta}$$

なる条件を満足することを特徴とする実施態様11の走査光学装置。

【0089】

[実施態様13]

前記第3光学素子の主走査断面内の焦点距離を $f_{f\theta}$ 、該第3光学素子の副走査断面内の結像倍率を $\beta_{f\theta}$ 、前記第2光学素子の副走査断面内の焦点距離を f_{cl} とするとき、

$$f_{cl} > f_{f\theta} / (2 + \beta_{f\theta})$$

なる条件を満足することを特徴とする実施態様11又は12の走査光学装置。

【0090】

[実施態様14]

前記第2光学素子はシリンドリカルレンズを含むことを特徴とする実施態様11、12又は13の走査光学装置。

【0091】

[実施態様15]

前記第4光学素子はアナモフィックレンズを含んでおり、主走査断面内において光束を前記同期検出用素子の位置又はその近傍に結像させていることを特徴とする実施態様11乃至14のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【0092】

[実施態様16]

前記第4光学素子はプラスチック製レンズを含んでいることを特徴とする実施態様11乃至15のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【0093】

[実施態様17]

前記光源手段は独立に変調可能なマルチビーム光源であることを特徴とする実

施態様 1 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0 0 9 4】

[実施態様 1 8]

前記光源手段から前記偏向素子に至る光路中に光路を変更する折り返しミラーを有することを特徴とする実施態様 1 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0 0 9 5】

[実施態様 1 9]

前記第 4 光学素子は前記光源手段から前記偏向素子に至る光路と、該偏向素子から前記被走査面に至る光路に挟まれた領域に配置していることを特徴とする実施態様 1 1 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0 0 9 6】

[実施態様 2 0]

前記光源手段と前記同期検出素子は同一の電気基板上に配置していることを特徴とする実施態様 1 1 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【0 0 9 7】

[実施態様 2 1]

実施態様 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載の走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【0 0 9 8】

[実施態様 2 2]

実施態様 1 1 乃至 2 0 のいずれか一項に記載の走査光学装置と、前記複数の被走査面に配置された複数の感光体と、前記走査光学装置で走査された複数の光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する複数の現像器と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する複数の転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを備えたことを特徴とするカラー

画像形成装置。

【0 0 9 9】

〔実施態様 2 3〕

実施態様 1 乃至 2 0 のいずれか一項に記載の走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【0 1 0 0】

【発明の効果】

本発明によれば前述の如くシリンドリカルレンズと同期検出用光学素子とを各々独立した光学素子で構成し、被走査面上の走査中心へ向かう主光線が偏向素子で偏向する点を基準点としたとき、シリンドリカルレンズは、同期検出用光学素子よりも該基準点から遠方に位置することにより、同期検出の高精度化とコリメーターレンズのカップリング効率の向上を両立させた入射光学系及び同期検出光学系をコンパクトで、かつ簡易に構成することができる走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の実施形態 1 の主走査断面図
- 【図 2】 本発明の実施形態 1 の副走査断面図
- 【図 3】 本発明の実施形態 2 の主走査断面図
- 【図 4】 本発明の画像形成装置の副走査断面図
- 【図 5】 本発明の実施形態 3 の主走査断面図
- 【図 6】 本発明の実施形態 3 の副走査断面図
- 【図 7】 本発明のカラー画像形成装置の副走査断面図
- 【図 8】 従来の走査光学装置の要部概略図

【符号の説明】

- 1 光源手段（半導体レーザー）
- 2 第 1 光学素子（コリメーターレンズ）
- 3 開口絞り
- 4 第 2 光学素子（シリンドリカルレンズ）

- 5 偏向素子 (ポリゴンミラー)
- 6 第 3 光学素子 (走査レンズ系)
- 8 被走査面 (感光ドラム面)
- 7 同期検知手段
- 7 3、7 4、7 5 第 4 光学素子 (B D レンズ)
- 7 1 スリット (B D スリット)
- 7 2 同期検出用素子 (B D センサー)
- 1 1 光源手段 (マルチビーム半導体レーザー)
- 7 7 折り返しミラー
- 1 0 0 走査光学装置
- 1 0 1 感光ドラム
- 1 0 2 帯電ローラ
- 1 0 3 光ビーム
- 1 0 4 画像形成装置
- 1 0 7 現像装置
- 1 0 8 転写ローラ
- 1 0 9 用紙カセット
- 1 1 0 給紙ローラ
- 1 1 1 プリンタコントローラ
- 1 1 2 転写材 (用紙)
- 1 1 3 定着ローラ
- 1 1 4 加圧ローラ
- 1 1 5 モータ
- 1 1 6 排紙ローラ
- 1 1 7 外部機器
- S K 1 第 1 のスキャナー
- S K 2 第 2 のスキャナー
- 2 1 0 走査光学装置

2 2 1, 2 2 2, 2 2 3, 2 2 4 感光体ドラム

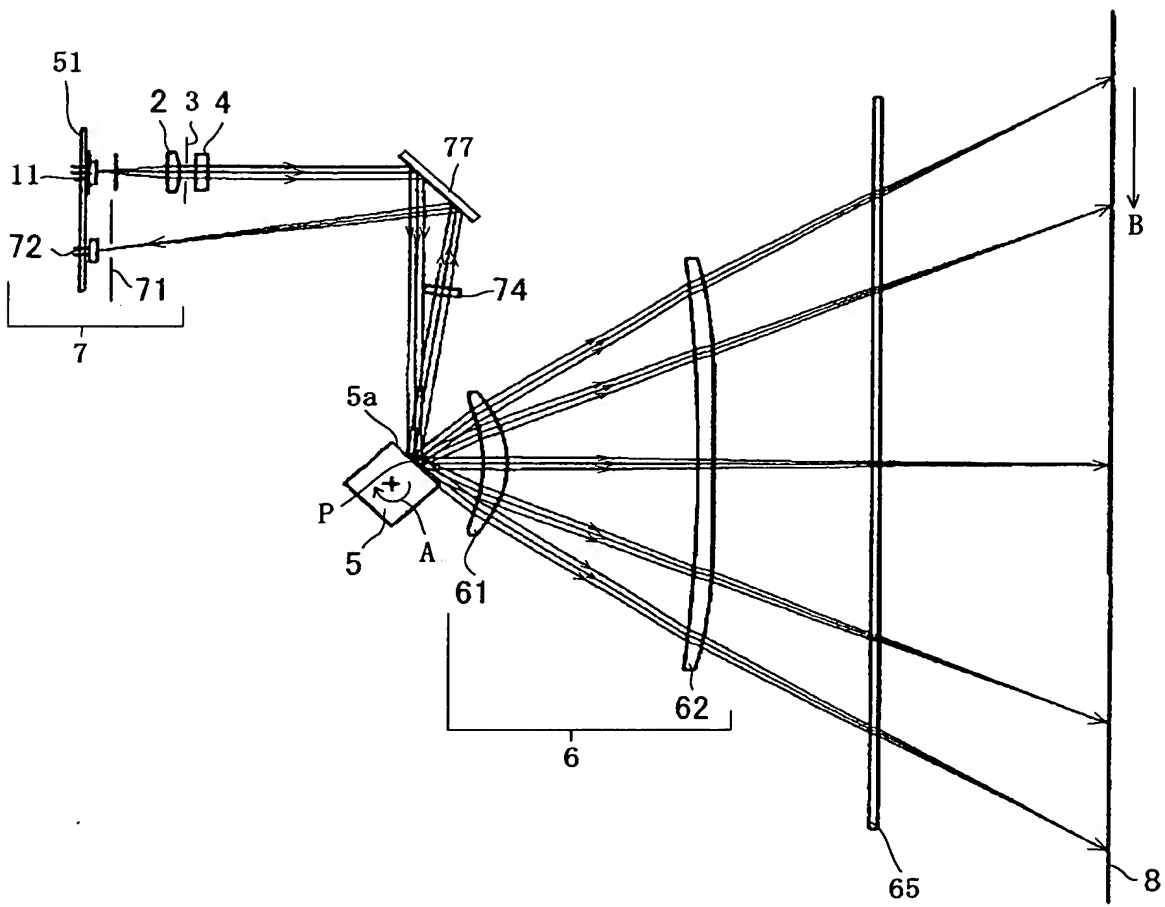
2 3 1, 2 3 2, 2 3 3, 2 3 4 現像器

2 6 0 カラー画像形成装置

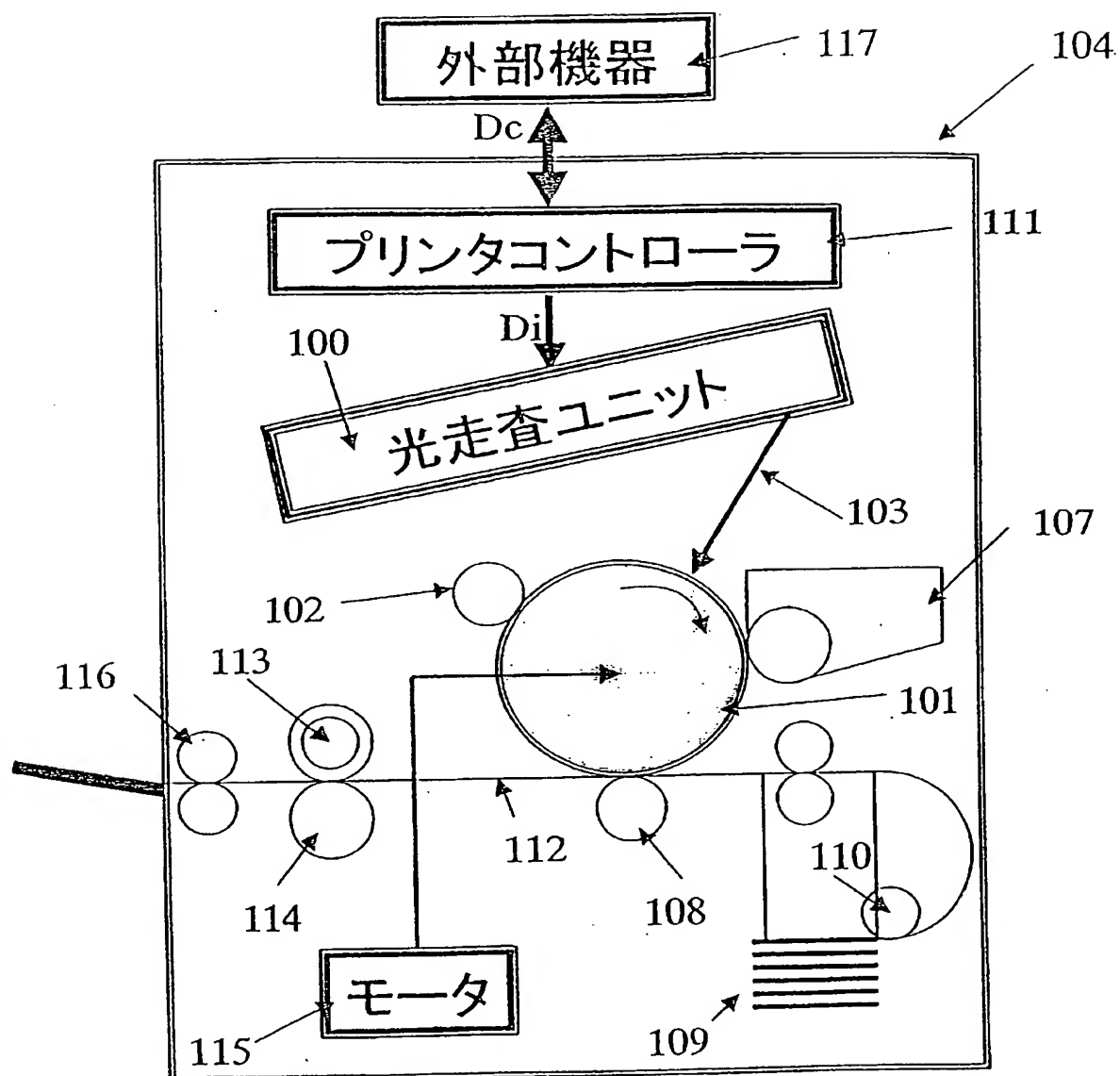
2 7 0 外部機器

2 7 1 プリントコントローラ

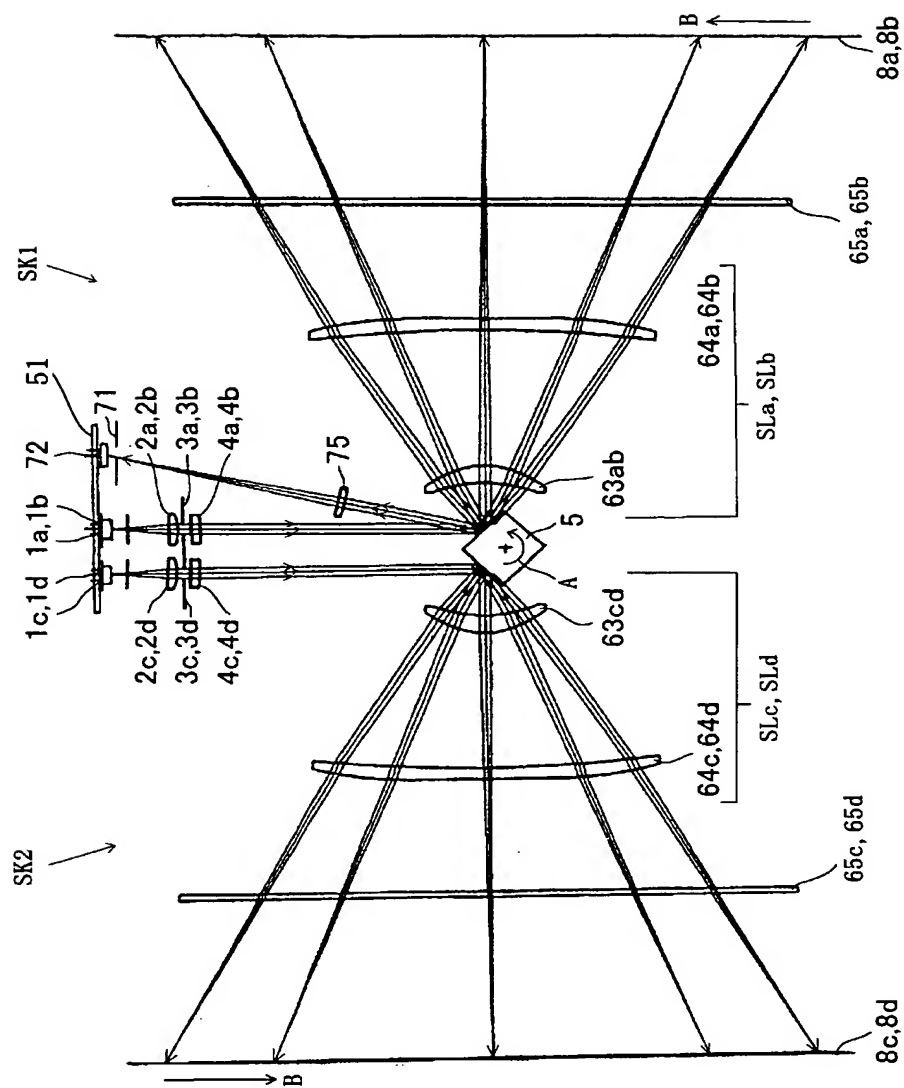
【図 3】



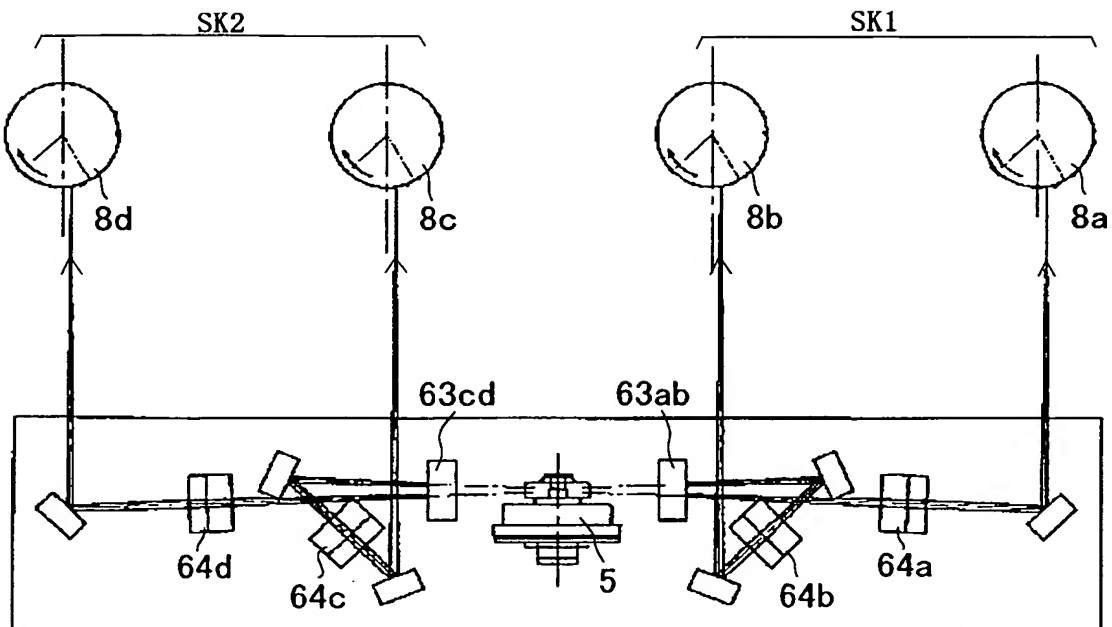
【図 4】



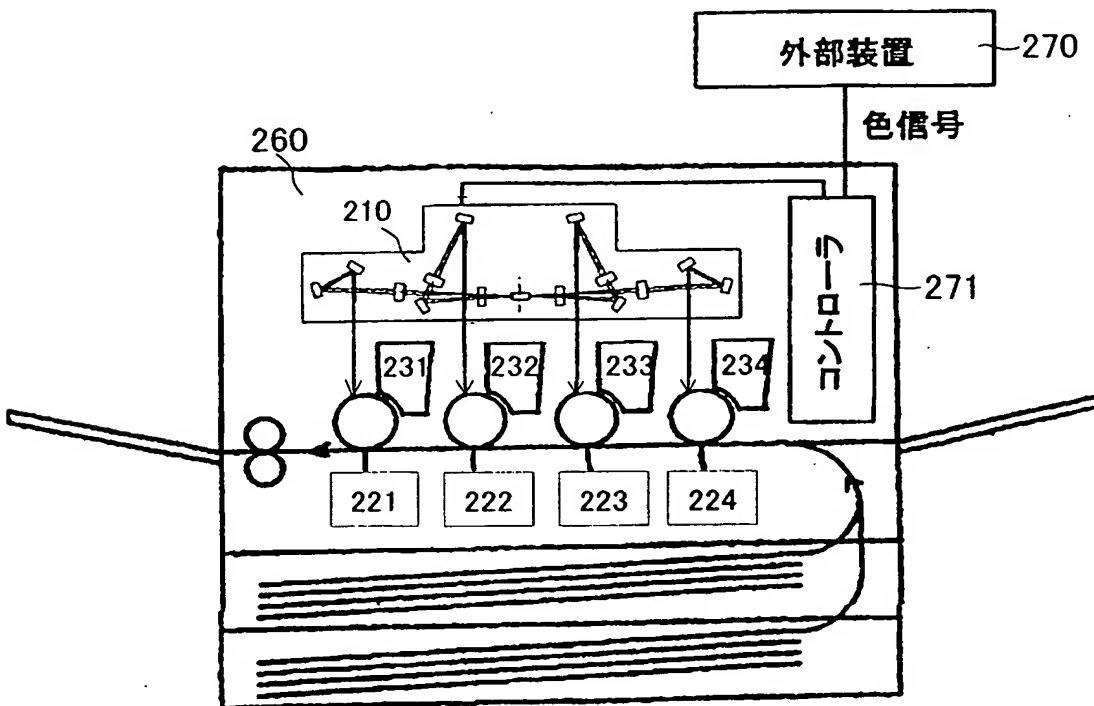
【図 5】



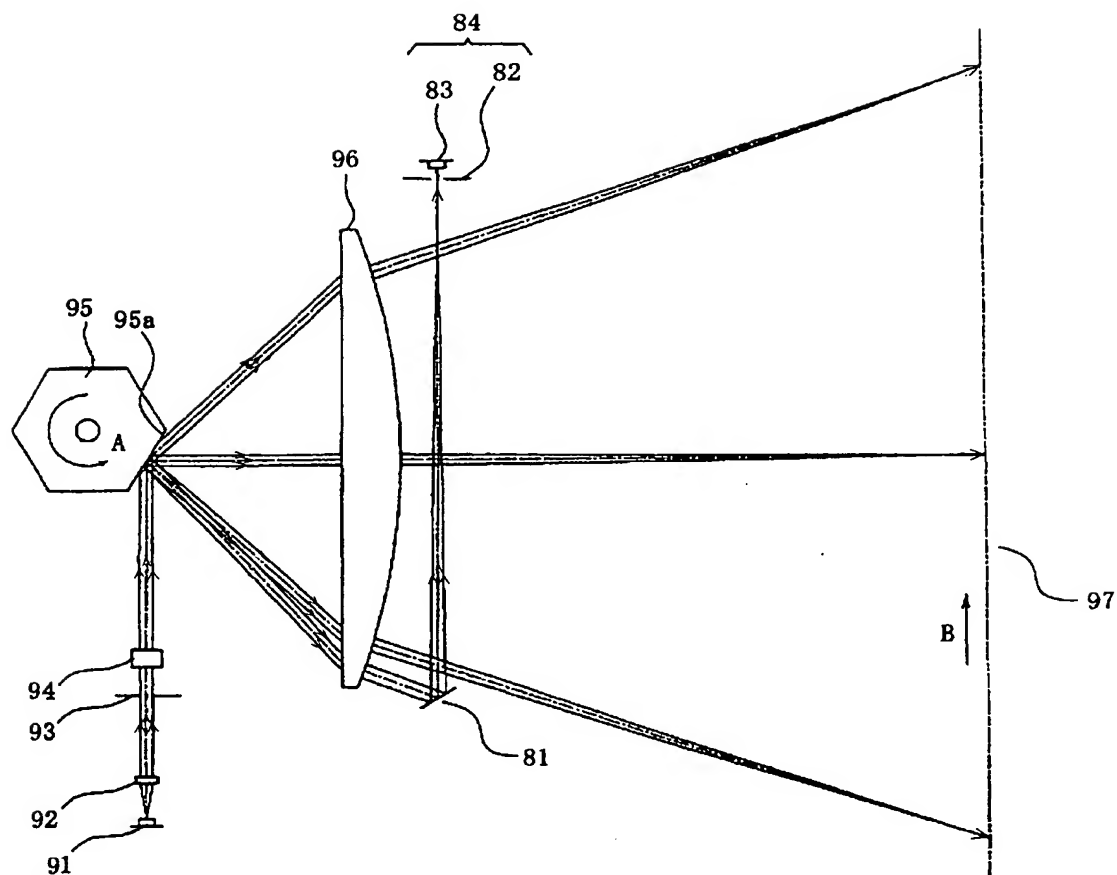
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 同期検出の高精度化とコリメーターレンズのカップリング効率の向上を両立させた入射光学系及び同期検出光学系をコンパクトで、かつ簡易に構成することができる走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置を得ること。

【解決手段】 光源手段から出射した光束を入射させ、射出する第1光学素子と、第1光学素子からの光束を主走査方向に長手の線像に変換する第2光学素子と、第2光学素子からの光束を偏向走査する偏向素子と、偏向素子からの光束を被走査面上に導光する第3光学素子と、偏向素子からの光束を同期信号を得るための同期検出用素子に導く第4光学素子とを具備し、第2、第4光学素子は独立して構成されており、被走査面上の走査中心へ向かう主光線が偏向素子で偏向する点を基準点としたとき、第2光学素子は、第4光学素子よりも該基準点から遠方に位置していること。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 6 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社